

PCT/NL

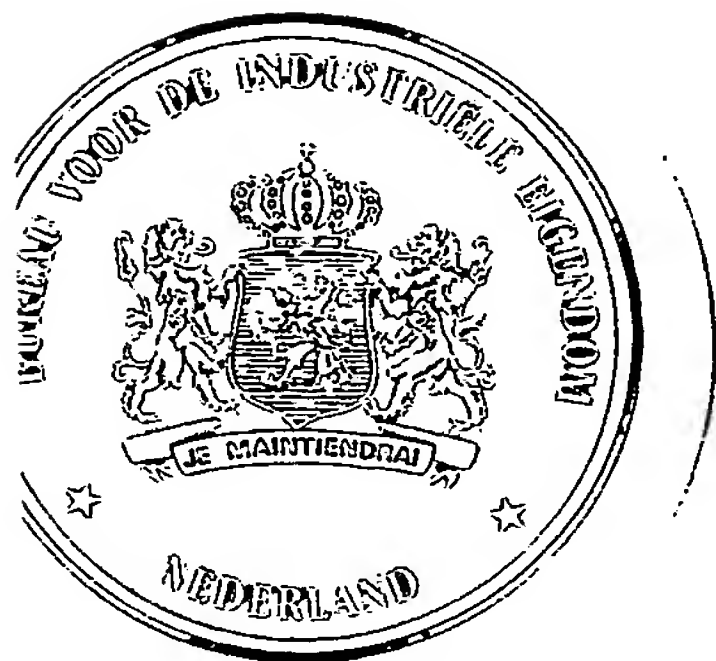
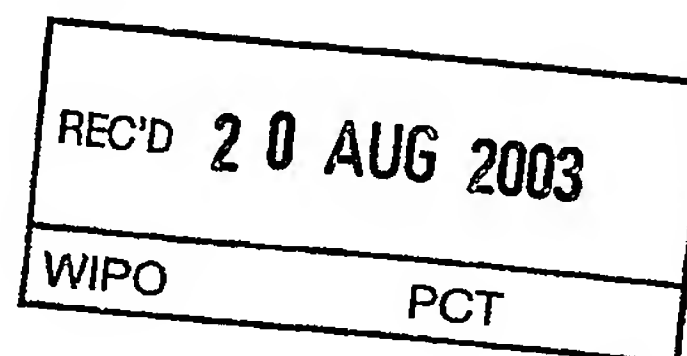
03 / 005 28

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 26 juli 2002 onder nummer 1021168,

ten name van:

SPAARSTEKKER B.V.

te Rotterdam

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Schakeleenheid, elektrisch apparaat omvattende een dergelijke schakeleenheid, gebruik van een dergelijke schakeleenheid, en werkwijze voor het schakelen van een verbinding tussen een lichtnet en een belasting",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 30 juli 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

BEST AVAILABLE COPY

1021168

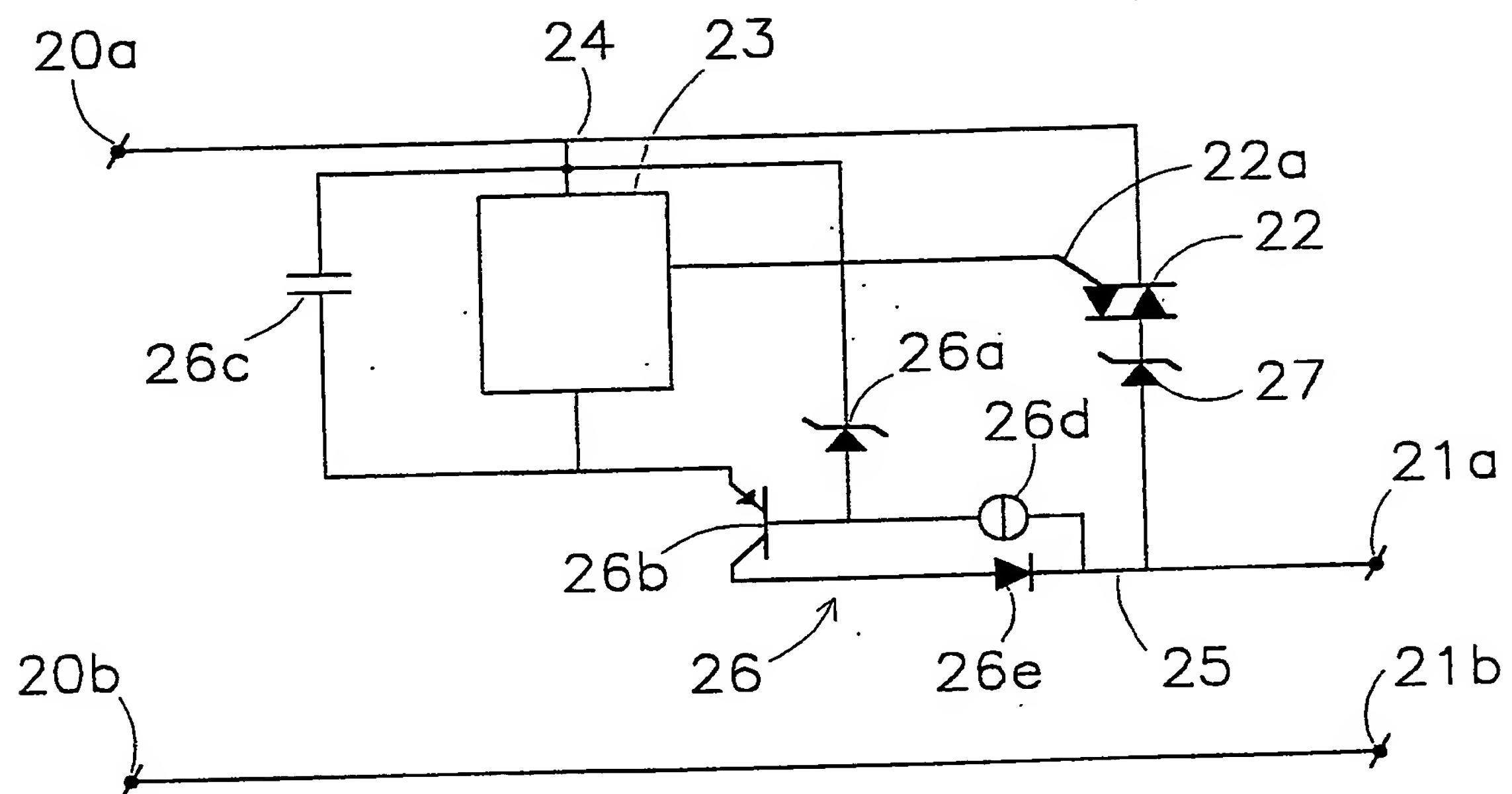
U I T T R E K S E L

B. v.d. I.E.

26 JULI 2002

Een schakeleenheid voor het met een lichtnet verbinden van een
belasting in afhankelijkheid van een behoefte van een verbruiksstroom
5 van de belasting omvat een lichtnetpoort voor het elektrisch
verbinden van de schakeleenheid met het lichtnet, een belastingspoort
voor het elektrisch verbinden van de schakeleenheid met de belasting,
en een schakelelement voor het in een gesloten toestand daarvan tot
stand brengen van een in hoofdzaak geleidende, elektrische verbinding
10 tussen de lichtnetpoort en de belastingspoort en in een geopende
toestand daarvan in hoofdzaak onderbreken van genoemde elektrische
verbinding. Voorts omvat de schakeleenheidsstroommeetmiddelen voor
het meten van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom en de
besturingsmiddelen die met het schakelelement zijn verbonden en zijn
15 ingericht voor het tijdens bedrijf op basis van een in een althans
tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement middels de
stroommeetmiddelen gemeten verbruiksstroom brengen van het
schakelelement in de geopende en de gesloten toestand. Voorts omvat
de uitvinding een werkwijze voor het in afhankelijkheid van een
20 behoefte aan een verbruiksstroom van een belasting verbinden van de
belasting met een lichtnet.

[fig. 2]



A02-50039/HSE/AWY

Korte aanduiding: Schakeleenheid, elektrisch apparaat omvattende een dergelijke schakeleenheid, gebruik van een dergelijke schakeleenheid, en werkwijze voor het schakelen van een verbinding tussen een lichtnet en een belasting.

De uitvinding heeft betrekking op een schakeleenheid voor het schakelen van een verbinding tussen een lichtnet en een belasting, omvattende een lichtnetpoort voor het elektrisch verbinden van de schakeleenheid met het lichtnet, een belastingspoort voor het elektrisch verbinden van de schakeleenheid met de belasting, een schakelelement voor het in een gesloten toestand daarvan tot stand brengen van een in hoofdzaak geleidende, elektrische verbinding tussen de lichtnetpoort en de belastingspoort en in een geopende toestand daarvan in hoofdzaak onderbreken van genoemde elektrische verbinding, en stroommeetmiddelen voor het meten van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom.

Voorts heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het schakelen van een verbinding tussen een lichtnet en een belasting, waarbij de belasting via een schakelelement met het lichtnet verbonden is voor het in een gesloten toestand van het schakelelement tot stand brengen van een in hoofdzaak geleidende, elektrische verbinding tussen de belasting en het lichtnet en in een geopende toestand daarvan in hoofdzaak onderbreken van genoemde elektrische verbinding.

Tevens heeft de uitvinding betrekking op een elektrisch apparaat omvattende een dergelijke schakeleenheid en op het gebruik van een dergelijke schakeleenheid.

Bekend zijn elektrische apparaten met een nullaststand, zoals apparaten met een lichtnetadapter die via de lichtnetadapter van stroom worden voorzien of apparaten die een stand-by functie hebben. Voorbeelden van dergelijke apparaten zijn notebooks, personal computers, batterijladers, halogeenverlichting, audio- en video-apparatuur, elektrische dekens, printers en andere computerrandapparatuur, en vele andere. De apparaten kunnen zijn voorzien van een separate netadapter voor het omzetten van een netspanning uit bijvoorbeeld een lichtnet in bijvoorbeeld een lage spanning. Ook is het mogelijk dat de apparaten zijn voorzien van een

ingebouwde voeding en dat het apparaat een stand-by stand kent waarin het apparaat zich in een de nullaststand bevindt.

Een probleem is dat de meeste van dergelijke elektrische apparaten in de nullaststand eveneens stroom verbruiken. Zo verbruiken bijvoorbeeld netadapters ook stroom als het apparaat is uitgeschakeld of als er geen gebruiker op de netadapter is aangesloten. Ook apparaten met een stand-by functie blijven in de rusttoestand een stroomverbruik tonen. Dit stroomverbruik dat bij een niet belaste netadapter of bij een apparaat met een stand-by functie, dat zich in de ruststand bevindt, optreedt, wordt ook wel een nullast verbruik genoemd. Uit berekeningen is bekend dat 5% à 10% van het elektriciteitsverbruik van een huishouden tegenwoordig door nullastverbruik veroorzaakt wordt. Daarmee levert het nullastverbruik een onnodige verhoging van de energieconsumptie, hetgeen op wereldwijde schaal gepaard gaat met een onnodige bijdrage aan vervuiling, broeikaseffecten, uitputting van energiereserves, etc.

Uit WO 93/09584 is een inrichting voor het detecteren van een open circuit aan een secundaire zijde van een transformator bekend. Een circuit wordt aan een primaire zijde van de transformator geplaatst en meet met een stroomsensor, zoals een hallsensor of een weerstand een stroom in een primaire winding van de transformator. Wanneer een onderbelasting optreedt wordt dit door de stroomsensor gedetecteerd waarop een schakelaar een primaire zijde van de transformator afschakelt. Vervolgens wordt de schakelaar door een aanstuurcircuit geblokkeerd zodat deze niet weer opnieuw kan inschakelen. De inrichting is met name bestemd voor toepassing met neonverlichting omvattende een neonbuis, en is bestemd voor het voorkomen van een hoog oplopen van een secundaire spanning van de transformator, in het geval dat de neonbuis defect is.

De bovengenoemde inrichting is dan ook ongeschikt om deze met een gebruiker met een nullaststand toe te passen, aangezien de inrichting, wanneer deze eenmaal uitgeschakeld is, niet meer kan detecteren of de gebruiker in een nullaststand blijft, dan wel op enige moment naar een bedrijfstoestand wenst te gaan.

De uitvinding beoogt een totaal energieverbruik van een elektrische gebruiker te verminderen.

Om dit doel te bereiken is de schakeleenheid volgens de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat de schakeleenheid

besturingsmiddelen omvat die met het schakelelement zijn verbonden, waarbij de besturingsmiddelen omvatten: (a) middelen voor het althans tijdelijk in de gesloten toestand brengen van het schakelelement, (b) middelen voor het in de althans tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement meten van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom, (c) middelen voor het toetsen van de meting aan een criterium, (d) middelen voor het brengen of houden van het schakelelement in de geopende toestand indien de meting niet aan het criterium voldoet, en (e) middelen het brengen of houden van het schakelelement in de gesloten toestand indien de meting aan het criterium voldoet. Door in de althans tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement een verbruiksstroom te meten kan een behoefte aan verbruiksstroom van de belasting worden gedetecteerd, en op basis daarvan kan aan de hand van het criterium het schakelelement in de geopende, dan wel de gesloten toestand worden gebracht of gehouden, zodat de belasting al dan niet met het lichtnet verbonden is. Onder het begrip lichtnet wordt in het kader van dit document iedere willekeurige elektrische voedingsvoorziening verstaan, zoals het openbare elektriciteitsnet of een accu. De belasting, ook wel verbruiker genoemd, kan elk willekeurig apparaat, of samenstel van apparaten, met andere woorden elke willekeurige inrichting met een elektrisch verbruik, omvatten. De toepassing van de uitvinding omvat zowel wisselspanning als gelijkspanning, zowel aan de zijde van het lichtnet als aan de zijde van de belasting. De spanningssoort en hoogte van de spanning aan de zijde van het lichtnet kan verschillen van die aan de zijde van de belasting.

Bij voorkeur omvatten de onder (c) genoemde middelen middelen voor het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde, en omvatten de onder (e) genoemde middelen middelen voor het sluiten of in de gesloten toestand houden van het schakelelement indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde. Aldus kan, wanneer de schakeleenheid zich in de geopende toestand bevindt, door het schakelelement tijdelijk gedurende een meettijd in gesloten toestand te brengen, een waarde van de door de belasting opgenomen verbruiksstroom worden gemeten. Deze waarde wordt vervolgens met een drempelwaarde vergeleken, en wanneer de waarde groter dan of gelijk aan de drempelwaarde is, dus wanneer de belasting zich bijv. in een

bedrijfstoestand blijkt te bevinden, kan het schakelelement worden gesloten of gesloten worden gehouden. Weliswaar treedt een stroomverbruik op wanneer het schakelelement tijdens een meettijd in gesloten toestand gebracht is, echter zal dit stroomverbruik
5 gemiddeld aanzienlijk lager zijn dan bijv. een nullast verbruik van de belastingen, aangezien de meettijd bij voorkeur verhoudingsgewijs kort is ten opzichte van een voor de meettijd liggende of op de meettijd volgende tijdsperiode gedurende welke het schakelelement geopend is, en indien het gedurende een meettijd in gesloten toestand
10 brengen van het schakelelement en meten van een verbruiksstroom herhaald wordt, zal de meettijd bij voorkeur verhoudingsgewijs kort zijn ten opzichte van een herhalingsperiodetijd voor het telkens in gesloten toestand brengen van het schakelelement. Wanneer bijvoorbeeld de herhalingsperiodetijd een periodeduur van een 50 Hz
15 wisselspanningslichtnet, dus 20 milliseconden is, dan zal de meettijd verhoudingsgewijs kort, bij voorkeur kleiner of veel kleiner dan $1/3$ deel van deze tijd, dus bij voorkeur kleiner dan of veel kleiner dan $6.2/3$ milliseconden zijn.

Bij voorkeur omvatten de onder (c) genoemde middelen middelen
20 voor het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde, en omvatten de onder (d) genoemde middelen middelen voor het in geopende toestand brengen van het schakelelement indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de drempelwaarde. Aldus wordt, wanneer het schakelelement zich in de
25 gesloten toestand bevindt, het schakelelement in geopende toestand gebracht wanneer bij meten van de verbruiksstroom in tijdens een meettijd gesloten toestand van het schakelelement blijkt dat de stroom lager is dan een drempelwaarde. Door in gesloten toestand van het schakelelement, bij voorkeur herhaaldelijk met bijv. een
30 herhalingsfrequentie, middels de stroommeetmiddelen de verbruiksstroom te meten, kan de schakeleenheid in geopende toestand worden gebracht wanneer de verbruiksstroom een tevoren bepaald aantal malen onder de drempelwaarde blijkt te liggen. Door de schakeleenheid pas in geopende toestand te brengen wanneer de verbruiksstroom
35 gedurende een bepaald aantal aaneengesloten malen lager is dan de drempelwaarde, wordt voorkomen dat de schakeleenheid zou afschakelen in geval van een tijdelijke fluctuatie in de verbruiksstroom, zodat bijvoorbeeld kan worden voorkomen dat nog niet opgeslagen gegevens in

de belasting door een ongewenst in geopende toestand komen van het schakelelement, en het daarmee gepaard gaande (in hoofdzaak) spanningsloos maken van de belasting, verloren gaan.

5 Bij voorkeur omvat de drempelwaarde een waarde van een nullast verbruiksstroom van de belasting. Daarmee is het mogelijk te detecteren of de belasting zich in een nullasttoestand bevindt. Uiteraard kan de drempelwaarde ook een andere geschikte waarde omvatten.

10 Bij voorkeur omvatten de besturingsmiddelen verder middelen voor het middels de stroommeetmiddelen meten van een verbruiksstroom bij een in een nullasttoestand gebrachte belasting, en middelen voor het als nullastverbruiksstroom opslaan van de gemeten waarde van de verbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is. Door de belasting in een nullasttoestand te brengen
15 en het schakelelement in de gesloten toestand te brengen, en vervolgens de verbruiksstroom te meten en de gemeten waarde van de verbruiksstroom als nullastverbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is op te slaan, kan voor elke belasting een nullaststroom worden bepaald. Daarmee is het mogelijk
20 de schakeleenheid voor verschillende belastingen toe te passen die elk een andere nullastverbruiksstroom tonen, aangezien de nullastverbruiksstroom van de betreffende belasting door meten daarvan is bepaald.

Bij voorkeur omvatten de besturingsmiddelen middelen voor het
25 optellen van een margewaarde bij de waarde van de nullastverbruiksstroom, waarmee een tolerantie voor storingen, ruis, fluctuaties en meetonnauwkeurigheden kan worden verkregen.

Bij voorkeur omvat de schakeleenheid spanningsmeetmiddelen voor het meten van een op de lichtnetpoort aangelegde lichtnetspanning,
30 omvat het schakelelement een zelfdovende halfgeleiderschakelaar en omvatten de besturingsmiddelen stuurpulsgeneratiemiddelen voor het in afhankelijkheid van een door de spanningsmeetmiddelen gemeten momentane waarde van de lichtnetspanning genereren van een stuurpuls voor de zelfdovende halfgeleiderschakelaar. Wanneer het lichtnet in
35 een wisselspanning voorziet zal de lichtnetspanning, en daarmee de verbruiksstroom periodiek nuldoorgangen vertonen die de zelfdovende halfgeleiderschakelaar ertoe brengen uit geleiding te gaan. Door meten van de lichtnetspanning en in afhankelijkheid van een momentane

waarde daarvan genereren van een stuurpuls kan bewerkstelligd worden dat de zelfdovende halfgeleiderschakelaar, indien dit gewenst is, ook bij een nuldoorgang van de lichtnetspanning of verbruiksstroom, in geleiding blijft door op een geschikt tijdstip nabij of tijdens de
5 nuldoorgang een stuurpuls te genereren.

Bij voorkeur zijn de stuurpulsgeneratiemiddelen voorts ingericht voor het genereren van een repeterende pulstrein waarvan een herhalingsfrequentie overeenkomt met een tweevoud van een herhalingsfrequentie van de lichtnetspanning, voor het in gesloten
10 toestand houden van de zelfdovende halfgeleiderschakelaar. Aldus kan de zelfdovende halfgeleiderschakelaar in gesloten toestand worden gehouden met een minimale energieconsumptie benodigd voor het aansturen van de schakelaar, aangezien de schakelaar alleen dan telkens van een aansturing wordt voorzien wanneer de schakelaar bij
15 een nuldoorgang zou doven, dus uit geleiding zou gaan.

Bij voorkeur zijn de stuurpulsgeneratiemiddelen voorts ingericht voor het verkorten van een pulsduur van de stuurpulsen na verloop van een inschakeltijd vanaf het in gesloten toestand komen van het schakelelement. Na inschakelen van het schakelelement,
20 hetgeen normalerwijze gepaard gaat met een verloop van de verbruiksstroom en/of een faseverschil tussen de lichtnetspanning en de verbruiksstroom, zal bij afwezigheid van dergelijke inschakelverschijnselen een meer stabiele toestand optreden, waardoor een tijdstip waarop de zelfdovende halfgeleiderschakelaar bij
25 afwezigheid van een stuurpuls uit geleiding zou gaan, nauwkeuriger kan worden bepaald, zodat eveneens de pulsduur kan worden verkort. Dit zorgt voor een verdere verlaging van een energiebehoefte voor het aansturen van de zelfdovende halfgeleiderschakelaar. De stuurpulsen hebben bij voorkeur een pulsduur die kleiner is dan een
30 herhalingsperiodetijd van de wisselspanning.

Bij voorkeur zijn de stuurpulsgeneratiemiddelen ingericht voor het in geopende toestand van het schakelelement kort voor een nuldoorgang van de lichtnetspanning genereren van een stuurpuls, voor het gedurende een meettijd in gesloten toestand brengen van het
35 schakelelement. Op deze wijze is het mogelijk de meettijd kort te houden, aangezien de zelfdovende halfgeleiderschakelaar, die kort voor de nuldoorgang in gesloten toestand wordt gebracht, bij de nuldoorgangen weer uit geleiding zal gaan. Daarmee kan een verdere

reductie van energieverbruik worden bewerkstelligd, aangezien de meettijd voor het vanuit geopende toestand van het schakelelement herhaaldelijk meten van de verbruiksstroom, kort kan zijn. Met kort wordt in dit kader bedoeld: korter dan een tijdsperiode tussen twee
5 opeenvolgende nuldoorgangen van de wisselspanning.

Bij voorkeur omvatten de besturingsmiddelen een eerste en een tweede voedingsspanningsaansluiting voor het daartussen verschaffen van voedingsspanning aan de besturingsmiddelen, waarbij de eerste voedingsspanningsaansluiting met een met de lichtnetpoort verbonden
10 aansluiting van het schakelelement en de tweede voedingsspanningsaansluiting met een met de belastingspoort verbonden aansluiting van het schakelelement verbonden is. De door de besturingsmiddelen opgenomen stroom kan aldus naar de belasting worden teruggeleid. Het lichtnet voorziet gewoonlijk in een spanning
15 die aanzienlijk hoger is dan een spanning benodigd voor voeden van de besturingsmiddelen, een probleem is dan ook dat elektriciteitsvoorziening aan de besturingsmiddelen een hoog energieverbruik oplevert, aangezien deze stroom gewoonlijk door een stabilisatiecircuit, gelijkrichtcircuit, of dergelijke naar het
20 lichtnet wordt teruggeleid, hetgeen tot aanzienlijke verliezen in genoemde stabilisatiecircuits of gelijkrichtcircuits leidt. Dit probleem wordt door de genoemde maatregel ondervangen.

Bij voorkeur omvat het schakelelement een spanningsvalelement voor het in bedrijf in gesloten toestand van het schakelelement over
25 het schakelelement veroorzaken van een spanningsval. In geval dat de spanning benodigd voor voeden van de besturingsmiddelen hoger is dan een spanningsval over het schakelelement, kan door het spanningsvalelement een (relatief kleine) extra spanningsval worden gegenereerd, waardoor een voldoende groot spanningsverschil ontstaat
30 voor het voeden van de besturingsmiddelen.

Bij voorkeur omvat de schakeleenheid een stekkereenheid voor het elektrisch verbinden van de lichtnetpoort met een lichtnetstopkontakteenheid, en een contrastekker voor het elektrisch
35 verbinden van de belastingspoort met een stekker die met de belasting verbonden is. Daarmee kan de schakeleenheid met bestaande belastingen, zoals bestaande elektrische apparaten toegepast worden en kunnen de voordelen van de uitvinding bij bestaande elektrische

apparaten worden bewerkstelligd. Ook is het voordelig wanneer de schakeleenheid in de belasting ondergebracht is.

5 Bij voorkeur omvat de schakeleenheid een communicatiepoort voor het overbrengen van gegevens van of naar de besturingsmiddelen. De schakeleenheid kan aldus bijv. door een gebruiker geprogrammeerd worden, bijv. vanuit een gegevensverwerkend systeem zoals een personal computer, of, wanneer de communicatiepoort een draadloze verbinding omvat, middels een afstandsbediening, zoals bijv. van een televisietoestel, worden aangestuurd. Ook is het mogelijk dat middels
10 de communicatiepoort berichten met een geautomatiseerd systeem, zoals een geautomatiseerd systeem in een bedrijfspand, huis of andere wooneenheid, zoals een domotica systeem, worden uitgewisseld. De communicatiepoort kan daartoe een aansluiting voor het verbinden van de schakeleenheid met een gegevensverwerkend systeem omvatten.

15 De werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt door de stappen van: (a) het althans tijdelijk in de gesloten toestand brengen van het schakelelement, (b) het in de althans tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement meten van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom, (c) het toetsen van de meting
20 aan een criterium, (d) het brengen of houden van het schakelelement in de geopende toestand indien de meting niet aan het criterium voldoet, en (e) het brengen of houden van het schakelelement in de gesloten toestand indien de meting aan het criterium voldoet.

Bij voorkeur, indien het schakelelement zich in de geopende
25 toestand bevindt, omvat stap (c) de stap van het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde, en Omvat stap (e) de stap van het sluiten of in de gesloten toestand houden van het schakelelement indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde.

30 Bij voorkeur worden de stappen (a), (b), (c) en (d) herhaald indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom kleiner is dan de drempelwaarde, zodat herhaaldelijk een meting wordt uitgevoerd om na te gaan of de verbruiksstroom nog kleiner is dan de drempelwaarde. Aldus kan een snelle responstijd worden gerealiseerd, aangezien een
35 verandering in een toestand van de belasting snel in een verandering in gemeten verbruiksstroom tot uiting zal komen.

Bij voorkeur, indien het schakelelement zich in de gesloten toestand bevindt, omvat stap (c) de stap van het vergelijken van de

gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde, en omvat stap (d) de stap van het in geopende toestand brengen van het schakelelement indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de drempelwaarde.

5 Bij voorkeur worden de stappen (b), (c) en (e) herhaald indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom een of meer van een tevoren bepaald aantal herhalingen groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde, waarbij het schakelelement in geopende toestand gebracht wordt indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom het
10 tevoren bepaald aantal herhalingen lager is dan de drempelwaarde. Wanneer de verbruiksstroom tot beneden een waarde overeenkomstig met de drempelwaarde daalt, zal het schakelelement in de geopende toestand gebracht worden, indien gedurende een tevoren bepaald aantal al dan niet aaneensluitende herhalingen een verbruiksstroom is
15 gemeten die lager is dan de drempelwaarde. Hiermee wordt een betrouwbaarheid verhoogd, aangezien een afschakelen van de belasting pas plaatsvindt wanneer een tevoren bepaald aantal herhalingen een waarde van de verbruiksstroom gemeten is die lager is dan de drempelwaarde. Dit maakt het uitschakelen in hoge mate ongevoelig
20 voor storingen, aangezien een enkele meting waarbij een lage waarde van de verbruiksstroom wordt geconstateerd (bijvoorbeeld veroorzaakt door een storing of fluctuatie) niet onmiddellijk tot afschakelen van het schakelelement leidt. De werkwijze volgens de uitvinding omvat voorts bij voorkeur de stappen van het vergelijken van de gemeten
25 waarde van de verbruiksstroom met de waarde van de nullastverbruiksstroom, en het als nullastverbruiksstroom opslaan van de gemeten waarde van de verbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is, wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de nullastverbruiksstroom. Wanneer de
30 gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de nullastverbruiksstroom, is kennelijk een verkeerde waarde van een verbruiksstroom als nullastverbruiksstroom aangezien, waarbij de belasting kennelijk op het moment van meten van de nullastverbruiksstroomwaarde niet in een nullasttoestand was. Door
35 alsnog de lagere waarde van de verbruiksstroom als nullastverbruiksstroom op te slaan kan een dergelijke fout worden gecorrigeerd.

Bij voorkeur omvat de werkwijze voorts de stappen van het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een maximumwaarde, en het openen van het schakelelement wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan de maximumwaarde.

- 5 Op deze wijze wordt een overstroombeveiliging gecreëerd aangezien, wanneer blijkt dat de gemeten waarde van de verbruiksstroom boven de maximumwaarde ligt, het schakelelement wordt geopend.

- 10 Bij voorkeur vindt stap (b) met een herhalingsperiode plaats die een geheel veelvoud is van een herhalingsperiode van de lichtnetspanning. Door aldus synchroon met een herhaling van de lichtnetspanning te meten kunnen fouten veroorzaakt door faseverschillen worden voorkomen.

- 15 Bij voorkeur omvatten de stappen (a) en (b) de stappen van het herhaaldelijk of continu meten van een momentane waarde van de lichtnetspanning, het tussen twee opeenvolgende nuldoorgangen van de lichtnetspanning sluiten van het schakelelement, het meten van de verbruiksstroom, en het openen van het schakelelement. Op deze wijze kan het schakelelement kort voor een nuldoorgang van de lichtnetspanning worden gesloten, zodat een stroommeting kan worden
20 uitgevoerd kort voor een nuldoorgang, met andere woorden bij een verhoudingsgewijs lage waarde van de lichtnetspanning. Dit heeft als voordeel dat een verdere verlaging van het stroomverbruik optreedt, aangezien de stromen die tijdens de aldus bepaalde meettijd door de belastingen zullen vloeien klein zijn. Wanneer het schakelelement
25 voorts een zelfdovende halfgeleiderschakelaar omvat zal het openen van het schakelelement door het zelfdovende karakter van de halfgeleiderschakelaar kunnen worden bewerkstelligd. Een verder voordeel is dat in geval van een overbelasting of bijv. kortsluiting, de vlak voor de nuldoorgangen tijdens de meettijd door het
30 schakelelement vloeiende stromen verhoudingsgewijs laag zullen zijn, waardoor minder snel schade aan het schakelelement of andere onderdelen optreedt.

- De uitvinding omvat voorts het gebruik van de schakeleenheid volgens de uitvinding voor het voeden van een batterijlaadapparaat.
35 Met de schakeleenheid is het mogelijk een standaard batterijlaadapparaat, dat niet voorziet in een afschakelen van een laadstroom wanneer een te laden batterij een bepaalde laadconditie heeft bereikt, als meer geavanceerd batterijlaadapparaat toe te

passen, aangezien de schakeleenheid bij het afnemen van een door het batterijlaadapparaat opgenomen stroom tot openen van het schakelelement zal overgaan, waardoor een continu blijven laden van de batterij, met daarmee gepaard gaand energieverbruik en vermindering van een levensduur van de batterij, voorkomen wordt. De schakeleenheid kan het batterijlaadapparaat bijv. periodiek aanschakelen om daarmee een zogenaamde druppellaadmodus te implementeren.

Voorts omvat de uitvinding het gebruik van de schakeleenheid volgens de uitvinding voor het op ten minste een tevoren bepaald tijdstip verschaffen van een voedingsspanning aan, respectievelijk onderbreken van een voedingsspanning voor een belasting. Aldus kan een verdere reductie van een door de belasting opgenomen stroom worden gerealiseerd door bijv. in een tijdsperiode waarin geen activiteit van de belasting vereist is, zoals bijv. 's nachts, een verbinding van de belasting met het lichtnet dat in de voedingsspanning voorziet, onderbroken te houden, waardoor zelfs het geringe stroomverbruik dat gepaard gaat met het meten van een verbruiksstroom in een tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement kan worden voorkomen.

Ook omvat de uitvinding het gebruik van de schakeleenheid volgens de uitvinding voor het in respons op een extern signaal verschaffen van een voedingsspanning aan, respectievelijk onderbreken van een voedingsspanning voor een belasting. Op deze wijze kan middels een extern signaal, zoals een signaal van een afstandsbediening, een door bedienen van een tiptoets verkregen signaal, een via het lichtnet verzonden signaal, of een signaal uit een geautomatiseerd systeem een bericht aan de schakeleenheid, en bij voorkeur aan de besturingsinrichting daarin, worden gegeven voor het sluiten respectievelijk openen van het schakelelement om de belasting te verbinden met het lichtnet dat in een voedingsspanning voor de belasting voorziet. Het externe signaal kan, overeenstemmend met de aard van het signaal, op diverse wijzen aan de schakeleenheid worden toegevoerd. Zo kan een signaal dat op het lichtnet is gesuperponeerd middels spanningsmeetmiddelen die zich in het schakelelement bevinden, worden gedetecteerd. Ook kan een signaal van een afstandsbediening via een geschikte ontvanger in de schakeleenheid, zoals een op zich bekende infrarood ontvanger in geval van een

infrarood afstandsbediening, naar bijvoorbeeld de besturingsmiddelen in de schakeleenheid worden geleid. Door schakelen van de voedingsspanning in respons op het externe signaal kan een stroomverbruik in een tijdsperiode waarin geen activiteit van de belasting vereist is (met andere woorden een periode waarin de belasting zich in hoofdzaak in rusttoestand zal bevinden), verder worden teruggebracht, aangezien door openen van het schakelelement middels het externe signaal, een periodiek sluiten van het schakelelement en het daarmee gepaard gaande, zij het geringe stroomverbruik, verder teruggebracht kan worden. Ook kunnen twee of meer belastingen die elk via een schakeleenheid volgens de uitvinding op een lichtnet zijn aangesloten via het externe signaal gezamenlijk of afzonderlijk in gesloten en/of geopende toestand worden gebracht. Hiervoor zijn vele toepassingen denkbaar. Zo kunnen bijvoorbeeld verbruikers gelijktijdig van een lichtnet worden geschakeld bij genereren van een signaal bijvoorbeeld in respons op het verlaten van een ruimte, verstrijken van een tijdsperiode etc. Het signaal kan door een besturingsinrichting, een afstandsbediening, een domotica systeem of een andere op zich bekende inrichting worden gegenereerd. Voorts kan de schakeleenheid volgens de uitvinding van een identificatiemiddel, zoals een identificatiechip of een in de besturingsinrichting geïntegreerd identificatiemiddel zijn voorzien voor het identificeren van de schakeleenheid. Daarmee is het mogelijk bijvoorbeeld op een (groep van een) lichtnet waarmee twee of meer schakeleenheden verbonden zijn, de schakeleenheden via een over het lichtnet verzonden extern signaal, zoals een code, afzonderlijk of gezamenlijk in geopende en gesloten toestand te brengen.

Bij het gebruik volgens de uitvinding van de schakeleenheid zal het althans tijdelijk in gesloten toestand brengen van het schakelelement bij voorkeur achterwege blijven wanneer de schakeleenheid middels een extern signaal en/of op ten minste een tevoren bepaald tijdstip in geopende toestand gebracht is, zodat een met het al dan niet periodiek sluiten van het schakelelement en meten van een verbruiksstroom gepaard gaand stroomverbruik kan worden vermeden. Tevens is het mogelijk met het gebruik volgens de uitvinding het schakelelement toe te passen met een belasting zoals een televisie, een videorecorder, espressoapparaat en dergelijke en de belasting met behulp van een (extern) signaal gegenereerd door een

afstandsbediening, tiptoets of dergelijke te activeren respectievelijk te deactiveren.

Verdere eigenschappen en voordelen van de uitvinding zullen duidelijk worden uit de bijgevoegde tekening die niet beperkende uitvoeringsvoorbeelden toont, waarin:

fig. 1 een blokschema van een schakeleenheid volgens de uitvinding toont;

fig. 2 een circuitschema van de schakeleenheid toont;

fig. 3 een stroomdiagram van een werkwijze volgens de uitvinding toont; en

fig. 4a - 4c tijdsdiagrammen tonen die een werking van de schakeleenheid weergeven.

Fig. 1 toont een schakeleenheid 1 die een lichtnet (symbolisch aangegeven met 2) met een belasting 3 verbindt. De schakeleenheid omvat een lichtnetpoort bestaande uit lichtnetaansluitingen 4a, 4b die elektrisch geleidend met het lichtnet zijn verbonden en een belastingspoort bestaande uit belastingsaansluitingen 5a, 5b die elektrisch geleidend met de belasting 3 zijn verbonden. De schakeleenheid omvat voorts een schakelelement 6 voor het in gesloten, geleidende toestand realiseren van een elektrisch geleidende verbinding tussen lichtnetaansluiting 4a en belastingsaansluiting 5a. De schakeleenheid omvat voorts besturingsmiddelen, zoals in dit voorbeeld de besturingsinrichting 7 die ingericht is voor het aansturen van een aanstuuraansluiting 6a van de schakelaar. Voorts omvat de schakeleenheid stroommeetmiddelen, symbolisch aangegeven door 8 voor het meten van een door de belasting 3 opgenomen stroom. Het lichtnet 2 kan uit elke willekeurige elektrische voedingsaansluiting bestaan, zoals een aansluiting van een publiek elektriciteitsnet of een boordspanningsnet van een voertuig en kan zowel gelijkspanning als wisselspanning omvatten.

Het circuitschema getoond in fig. 2 toont een schakeleenheid met een lichtnetpoort omvattende lichtnetaansluitingen 20a, 20b, een belastingspoort omvattende belastingsaansluitingen 21a, 21b, en een schakelelement 22, in dit voorbeeld een zelfdovende halfgeleiderschakelaar, zoals een TRIAC. Het schakelelement 22 wordt aangestuurd door besturingsmiddelen omvattende een besturingsinrichting 23, omvattende bijv. een microprocessor. De besturingsmiddelen omvatten een eerste voedingsspanningsaansluiting

24 die met een met de lichtnetaansluiting 20a verbonden zijde van het schakelelement 22 verbonden is en een tweede voedingsspanningsaansluiting 25 die met een met belastingsaansluiting 21a verbonden zijde van het schakelelement 22 verbonden is. De schakeleenheid omvat voorts een stabilisatiecircuit 26 voor het verschaffen van een gestabiliseerde voedingsspanning aan besturingsinrichting 23. Het stabilisatiecircuit 26 omvat een referentiediode 26a, zoals een zenerdiode, een buffertransistor 26b, een condensator 26c, een stroombron 26d voor het leveren van een instelstroom aan de diode 26a en een beveiligingsdiode 26e voor het beveiligen van transistor 26b. In veel gevallen is de lichtnetspanning die tussen de lichtnetaansluitingen 20a, 20b aangeboden wordt aanzienlijk groter dan een voedingsspanning voor de besturingsinrichting 23. De lichtnetspanning kan bijv. in de orde van grootte van 230 V zijn, indien het lichtnet een publiek elektriciteitsnet is. De voedingsspanning voor de besturingsinrichting 23 daarentegen zal gewoonlijk in de orde van enkele V, echter maximaal gewoonlijk ca. 24 V liggen. Door nu de voedingsspanning voor de besturingsinrichting 23 af te leiden uit een spanningsverschil tussen lichtnetaansluiting 20a en belastingsaansluiting 21a, kan de benodigde voedingsspanning voor voeden van de besturingsinrichting 23 met zeer geringe elektrische verliezen worden opgewekt. Het is in dit geval namelijk niet meer nodig de voedingsstroom voor voeden van besturingsinrichting 23 op de bekende wijze via een bekend stabilisatiecircuit direct naar lichtnetaansluiting 20b te leiden, hetgeen met een laag energetisch rendement gepaard gaat, aangezien de spanning over lichtnetaansluitingen 20a, 20b in het algemeen aanzienlijk groter is dan de spanning die is benodigd voor voeden van de besturingsinrichting 23. Door dus de tweede voedingsaansluiting niet met de tweede lichtnetaansluiting 20b, maar met een met belastingsaansluiting 21a verbonden aansluiting van het schakelelement 22 te verbinden, wordt een verbetering van het rendement voor het opwekken van de voedingsspanning voor besturingsinrichting 23 bereikt. Een verder voordeel is, dat wanneer er geen belasting op belastingsaansluitingen 21a, 21b is aangesloten er in het geheel geen energieconsumptie door de getoonde inrichting plaatsvindt. De getoonde configuratie bewerkstelligt dan ook voorts

een automatisch afschakelen van een voedingsspanning voor de besturingsinrichting wanneer er geen belasting tussen de belastingsaansluiting 21a, 21b aangesloten is.

Het schakelelement wordt via een besturingsingang 22a door de
5 besturingsinrichting 23 aangestuurd. Voorts is in dit uitvoeringsvoorbeeld in serie met het schakelelement 22 een spanningsvalelement 27 opgenomen dat een relatief kleine extra spanningsval tussen lichtnetaansluiting 20a en belastingsaansluiting 21a veroorzaakt. Hiermee wordt bereikt dat ook bij een zeer lage
10 verbruiksstroomopname door een op belastingsaansluitingen 21a, 21b aangesloten belasting, er voldoende spanningsval tussen lichtnetaansluiting 20a en belastingsaansluiting 21a aanwezig is voor opwekken van een voedingsspanning voor besturingsinrichting 23. Het spanningsvalelement 27 kan bijv. een zenerdiode omvatten. Uiteraard
15 zal duidelijk zijn dat, wanneer er voldoende spanningsval over schakelelement 22 optreedt voor het genereren van een voedingsspanning voor besturingsinrichting 23, er geen noodzaak tot opnemen van een spanningsvalelement 27 in serie met schakelelement 22 is, en derhalve spanningsvalelement 27 kan worden weggelaten en
20 vervangen door een geleidende verbinding. De besturingsinrichting 23 kan bijv. een microprocessor of microcontroller omvatten. De in fig. 2 getoonde schakeleenheid is voorts voorzien van stroommeetmiddelen (niet getoond) zoals bijv. een stroommeetweerstand die in serie met schakelelement 22 kan zijn geplaatst voor het meten van een
25 verbruiksstroom van een op belastingaansluitingen 21a, 21b aangesloten belasting, welke stroom van lichtnetaansluiting 20a via het schakelelement 22 naar belastingaansluiting 21a loopt. De stroommeetmiddelen kunnen als alternatief uiteraard andere op zich bekende stroommeetmiddelen omvatten. De schakeleenheid kan voorts
30 voorzien zijn van spanningsmeetmiddelen (niet getoond) voor het meten van een op lichtnetaansluitingen 20a, 20b aangesloten lichtnetspanning. De spanningsmeetmiddelen kunnen bijv. een spanningsdeler omvatten, omvattende een tweetal hoogohmige weerstanden die in serie tussen lichtnetaansluiting 20a en
35 lichtnetaansluiting 20b geschakeld zijn en waarbij een verbindingspunt tussen de twee weerstanden met de besturingsinrichting 23 verbonden is. De stroommeetmiddelen en spanningsmeetmiddelen kunnen bijv. op een analoge ingang van de

besturingsinrichting 23 aangesloten zijn, waarbij analoge gemeten waarden door een op zich bekende analoog/digitaalomzetter in een digitale waarde kunnen worden omgezet.

De werking van de in fig. 1 en fig. 2 getoonde schakeleenheden zal aan de hand van fig. 3 en fig. 4 worden toegelicht. Zoals in fig. 3 getoond zal na het starten van de inrichting, dat met stap 30 is weergegeven, in stap 31 de stroom gedurende een meettijd worden gemeten. Hiertoe wordt het schakelelement gedurende de meettijd gesloten. De belasting is voor uitvoeren van stap 31 in een nulstand gebracht, zodat de gemeten stroom met de nullaststroom overeenstemt. Bij de gemeten stroom wordt vervolgens in stap 31 een margewaarde opgeteld en de aldus bepaalde waarde wordt in een geheugen aangeduid met M1 opgeslagen. Vervolgens wordt zoals aangegeven in stap 32 gedurende een bepaalde tijd gewacht. Tijdens het wachten is het schakelelement in geopende toestand. In stap 33 wordt vervolgens wederom de stroom gemeten door het schakelelement te sluiten en gedurende een meettijd gesloten te houden en de gemeten stroom wordt in een tweede geheugen aangeduid met M2 opgeslagen. In stap 34 wordt vervolgens getest of de gemeten stroom waarvan een waarde in M2 is opgeslagen groter is dan de in M1 opgeslagen waarde die de nullaststroom met een daarbij opgetelde margewaarde vertegenwoordigt. Indien dit niet het geval is bevindt de belasting zich kennelijk nog in de nullasttoestand en wordt, zoals in stap 37 aangegeven, het schakelelement in de geopende toestand gehouden, dus in de uittoestand gehouden. Nu wordt teruggekeerd naar stap 32 waar wederom gedurende een bepaalde tijd gewacht wordt waarna de stappen 33 en 34 herhaald worden. Zolang de verbruiker in de nullasttoestand blijft zal de gemeten en in geheugenplaats M2 opgeslagen waarde kleiner zijn dan de in M1 opgeslagen waarden zodat telkens de lus omvattende de stappen 32, 33, 34, 37 doorlopen wordt. Daarbij wordt telkens in stap 33 de schakelaar gedurende de meettijd gesloten om daarna weer te worden geopend. De tijdsperiode gedurende welke in stap 32 gewacht wordt bepaalt een herhalingsfrequentie voor het uitvoeren van de stroommeting.

Wanneer de belasting op enig moment een verhoogde behoefte aan verbruiksstroom toont zal, wanneer stap 33 wordt uitgevoerd en daarbij de opname aan verbruiksstroom tijdens de meettijd wordt gemeten en in M2 opgeslagen, een hogere waarde van de verbruiksstroom

worden geregistreerd en in M2 opgeslagen. Wanneer deze waarde voldoende groot is, zal in stap 34 gedetecteerd worden dat M2 groter is dan M1 zodat vervolgens in stap 35 het schakelelement aan wordt gezet. Nu zal een lus doorlopen worden bestaande uit de stappen 35, 38 en 36, zolang als de gemeten stroomopname groter is dan de door M1 bepaalde waarde. Na in gesloten toestand brengen van het schakelelement in stap 35 wordt in stap 38 de stroomopname gemeten en in M2 opgeslagen. Vervolgens wordt in stap 36 een vergelijking tussen de in M1 opgeslagen waarde en de gemeten en in M2 opgeslagen waarden uitgevoerd, waarbij zolang M2 groter is dan M1 naar stap 35 wordt teruggekeerd. Uiteraard is het mogelijk in deze lus bestaande uit de stappen 35, 38 en 36 een wachtstap in te voegen, bijv. tussen stap 35 en stap 38, zodat deze lus niet doorlopend maar telkens met een daartussen liggende wachttijd worden doorlopen. Wanneer nu in stap 38 een lage waarde voor de verbruiksstroom gemeten en in M2 opgeslagen wordt, doordat de gebruiker weer naar een nullasttoestand is overgegaan, zal vanuit stap 36 naar stap 32 worden teruggekeerd. Daarna zal vanaf stap 32 de eerder beschreven opeenvolging van stappen worden doorlopen. Het is tevens mogelijk in de lus omvattende de stappen 35, 38 en 36, waarbij van stap 36 weer naar stap 35 wordt teruggekeerd, een tellerstap op te nemen, welke tellerstap voor een deskundige op zich bekend zal zijn, voor het pas verlaten van de genoemde lus wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom gedurende een tevoren bepaald aantal malen lager is dan de door M1 bepaalde drempelwaarde. Aldus kan een betrouwbaarheid worden verhoogd aangezien niet bij een enkele storing of bijv. een enkele foutieve meting de belasting onmiddellijk wordt afgeschakeld. Wanneer zoals beschreven de lus omvattende de stappen 35, 38 en 36 verlaten is doordat één (of een tevoren bepaald aantal malen) een verbruiksstroom gedetecteerd is die lager is dan de waarde opgeslagen in M1 zullen de stappen 32 en 33 worden doorlopen waarna bij stap 34 wederom zal worden gedetecteerd dat de gemeten waarde lager is dan de in M1 opgeslagen drempelwaarde (er vanuit gaande dat nog steeds een lage verbruiksstroom die onder de drempelwaarde ligt wordt gemeten) zodat vervolgens in stap 37 het schakelelement in de uittoestand, dus in de geopende toestand wordt gezet. Indien het gewenst is dat vanuit de genoemde lus omvattende de stappen 35, 38 en 36 direct een openen dus een uitschakelen van het schakelelement plaatsvindt wanneer blijkt

dat de gemeten en in M2 opgeslagen verbruiksstroom niet groter is dan de in M1 opgeslagen drempelwaarde, is het mogelijk achter de met N aangeduide uitgang van stap 36 een extra stap op te nemen waarin het schakelelement wordt uitgeschakeld, dus geopend.

5 Teneinde fouten bij het bepalen van de waarde opgeslagen in M1, dus fouten bij het bepalen van de nullastverbruiksstroomwaarde en de daarbij opgetelde margewaarde te detecteren is het mogelijk bijv. tussen de stappen 33 en 34 een aantal extra stappen in te voegen. Zo zou in stap 33a kunnen worden gedetecteerd of de in M2 opgeslagen
10 waarde die overeenkomt met de zojuist in stap 33 gemeten verbruiksstroom lager is dan de in M1 opgeslagen waarde minus de margewaarde. Indien dit niet het geval is, zal vervolgens normaal met stap 34 worden doorgegaan, echter indien dit wel het geval is betekent dit dat een verbruiksstroom is gedetecteerd die lager is dan
15 de nullastverbruiksstroom. Deze verbruiksstroom, die in M2 is opgeslagen kan vervolgens in stap 33b worden gebruikt voor het bepalen van een nieuwe waarde M1 door bij de gemeten en in M2 opgeslagen verbruiksstroom de margewaarde op te tellen en dit in M1 op te slaan. Nu is een nieuwe, lagere waarde voor M1 opgeslagen die
20 gebaseerd is op de gemeten, lagere waarde van de verbruiksstroom. Na uitvoeren van stap 33b kan vervolgens met de beschreven stap 34 worden doorgegaan. De afgebeelde stappen 33a en 33b kunnen dan ook tussen de stappen 33 en 34 worden ingevoegd.

 Analoog aan het invoegen van de stappen 33a en 33b tussen stap
25 33 en 34 is het ook mogelijk extra stappen in te voegen waarbij de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een maximumwaarde wordt vergeleken en het schakelelement wordt geopend wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan de maximumwaarde. Hiermee kan een overstroombeveiliging worden geïmplementeerd. Dergelijke
30 stappen kunnen bijv. na stap 36 en wel na de met de letter J aangeduide uitgang van stap 36 worden ingevoegd waarbij in stap 36a de gemeten en in M2 opgeslagen waarde van de verbruiksstroom worden vergeleken met een maximumwaarde, en indien de verbruiksstroom niet groter is dan de maximumwaarde met stap 35 wordt doorgegaan, en dus
35 de schakelaar in de gesloten toestand gehouden wordt, terwijl, wanneer bij de in stap 36a uitgevoerde vergelijking blijkt dat de gemeten en in M2 opgeslagen waarde groter is dan de maximumwaarde

naar stap 37 wordt overgegaan en het schakelelement in de uittoestand, dus de geopende toestand wordt gebracht.

Aldus worden meetcycli doorlopen waarbij het schakelelement dan wel in gesloten toestand is en telkens de verbruiksstroom gemeten worden, dan wel in een geopende toestand is en gedurende een meettijd is gesloten om de behoefte aan verbruiksstroom te meten. Wanneer de lichtnetspanning een wisselspanning omvat kan een herhalingsfrequentie voor het uitvoeren van de metingen gelijk worden gemaakt aan een frequentie van de wisselspanning, of aan een subharmonische daarvan. Dit kan gebeuren door een geschikte keuze van de wachttijden, zodat een cyclus omvattende een wachttijd en een meettijd en eventuele tijd benodigd voor uitvoeren van andere stappen gelijk is aan een periodeduur van de wisselspanning of aan een veelvoud van deze periodeduur. Analooq aan het aldus dimensioneren van een wachttijd in stap 32, kan ook een wachttijd die in de lus omvattende de stappen 35, 38 en 36 is ingevoegd op een zelfde wijze gedimensioneerd worden. Hiermee is bereikt dat het herhaaldelijk meten van de waarde van de door de belasting opgenomen verbruiksstroom met een herhalingsperiode plaatsvindt die een geheel veelvoud is van een herhalingsperiode van de lichtnetspanning.

Fig. 4 toont een grafiek waarin langs de horizontale assen de tijd is uitgezet waarbij in fig. 4a een verloop van een lichtnetspanning, zijnde een wisselspanning is aangegeven, in fig. 4b het gesloten dan wel geopend zijn van het schakelelement is weergegeven en in fig. 4c stuurspulsen voor het aansturen van de schakelaar zijn weergegeven. De wisselspanning kan zoals getoond een sinusvormige golfvorm hebben, maar de wisselspanning kan ook elke andere periodieke golfvorm hebben. De tijdsassen van fig. 4a, fig. 4b en fig. 4c komen met elkaar overeen, hetgeen wil zeggen dat verticaal onder elkaar staande posities langs de horizontale assen van de betreffende figuren een zelfde tijdstip aangeven. Zoals met 41 aangegeven wordt het schakelelement telkens gedurende een meettijd gesloten voor het meten van een waarde van de door de belasting opgenomen verbruiksstroom. De meettijd is kort in vergelijking met een herhalingsperiode van de wisselspanning die overeenkomt met een tijdsduur van 0 tot T. De meettijd 41 gedurende welke het schakelelement is gesloten begint telkens kort voor een nuldoorgang 40a van de lichtnetspanning 40. Een voordeel hiervan is dat gedurende

de meettijd lage stromen zullen vloeien, aangezien de momentane waarden van het wisselspanningssignaal 40 in vergelijking met een topwaarde daarvan tijdens de meettijd laag is. Zoals in fig. 4c is aangegeven wordt aan het begin van de meettijd 41 telkens een

5 stuurpuls 42 voor het in geleiding, dus in gesloten toestand brengen van het schakelelement gegenereerd. Het schakelelement omvat in dit voorbeeld een zelfdovende halfgeleiderschakelaar, zoals een TRIAC, zoals tevens aan de hand van fig. 2 is beschreven, zodat het schakelelement bij een eerste nuldoorgang van een door het

10 schakelelement vloeiende stroom zal afschakelen. Deze nuldoorgang zal overeenkomen met een nuldoorgang 40a van de lichtnetspanning, of zal daar door een faseverschil enigszins van afwijken. In elk geval zal het schakelelement na middels de stuurpuls 42 te zijn gesloten uit zichzelf doven en daardoor weer in de geopende toestand terechtkomen.

15 Teneinde het tijdstip van een nuldoorgang 40a te kunnen bepalen kan de in fig. 2 getoonde schakeleenheid voorzien zijn van spanningsmeetmiddelen voor het meten van een momentane waarde van de lichtnetspanning. De besturingsmiddelen, of meer in het bijzonder de stuurpulsgeneratiemiddelen kunnen vervolgens in afhankelijkheid van

20 de middels de spanningsmeetmiddelen gemeten momentane waarde van de lichtnetspanning tot genereren van de stuurpuls 42 overgaan.

Het is mogelijk om zoals getekend het gedurende de meettijd 41 sluiten van het schakelelement met een zelfde herhalingsfrequentie uit te voeren als de herhalingsfrequentie van het

25 wisselspanningslichtnetsignaal. Ook is het mogelijk het gedurende de meettijd 41 sluiten van het schakelelement met tussenpozen van een veelvoud van de periodeduur T van de wisselspanning uit te voeren.

Wanneer op een gegeven moment de tijdens de meettijd 41 gemeten verbruiksstroom groter is dan de nullastverbruiksstroom met een

30 eventueel daarbij opgetelde margewaarde, zal het schakelelement in een gesloten toestand worden gebracht, aangegeven met 43. Het in gesloten toestand brengen kan, zoals in dit voorbeeld aangegeven, rond een volgende nuldoorgang plaatsvinden die volgt op een eindigen van de meettijd, echter is het ook mogelijk het in gesloten toestand

35 brengen eerder, dus bijvoorbeeld aansluitend op de betreffende meettijd, of later, bijvoorbeeld een of meer periodeduren van het wisselspanningssignaal later, te laten plaatsvinden. De stuurpulsgeneratiemiddelen zullen nu een repeterende stuurpulstrein

- genereren waarvan een herhalingsfrequentie overeenkomt met een tweevoud van een herhalingsfrequentie van de lichtnetspanning, zodat de zelfdovende halfgeleideschakelaar in gesloten toestand gehouden wordt. De repeterende stuurpulstrein is aangegeven met de pulsen 44.
- 5 Aangezien telkens rond een nuldoorgang een stuurpuls 44 gegenereerd wordt, zal de zelfdovende halfgeleideschakelaar in geleidende toestand blijven, aangezien telkens bij een nuldoorgang van de door de zelfdovende halfgeleideschakelaar vloeiende stroom deze schakelaar door een volgende stuurpuls 44 in geleidende toestand wordt gehouden.
- 10 De stuurpulsgeneratiemiddelen zijn voorts bij voorkeur ingericht voor het verkorten van een pulsstuur van de stuurpulsen na verloop van een inschakeltijd vanaf het in gesloten toestand komen van het schakelelement. Immers, na enige inschakelverschijnselen, zal een eventueel faseverschil tussen de lichtnetspanning 40 en de
- 15 verbruiksstroom een in hoofdzaak constante waarde tonen, zodat de besturingsmiddelen de nuldoorgangen van de verbruiksstroom nauwkeurig kunnen voorspellen en de stuurpulsgeneratiemiddelen een tijdstip voor het aanvangen van de pulsen 44 nauwkeurig aan deze nuldoorgang kunnen koppelen.
- 20 Het zal duidelijk zijn dat de schakeleenheid en de werkwijze volgens de uitvinding met een bredere variëteit aan belastingen, dus elektrische verbruikers, kan worden toegepast, zodat de voordelen van de uitvinding, waaronder het verlagen van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom, in combinatie met een brede variëteit aan
- 25 apparaten kunnen worden gerealiseerd.

C O N C L U S I E S

- 5 1. Schakeleenheid voor het schakelen van een verbinding tussen een
lichtnet en een belasting omvattende:
- een lichtnetpoort voor het elektrisch verbinden van de
schakeleenheid met het lichtnet,
- 10 een belastingspoort voor het elektrisch verbinden van de
schakeleenheid met de belasting,
- een schakelelement voor het in een gesloten toestand daarvan
tot stand brengen van een in hoofdzaak geleidende, elektrische
verbinding tussen de lichtnetpoort en de belastingspoort en in een
geopende toestand daarvan in hoofdzaak onderbreken van genoemde
15 elektrische verbinding, en
- stroommeetmiddelen voor het meten van een door de belasting
opgenomen verbruiksstroom, **met het kenmerk**, dat de schakeleenheid
besturingsmiddelen omvat die met het schakelelement zijn verbonden,
waarbij de besturingsmiddelen omvatten:
- 20 (a) middelen voor het althans tijdelijk in de gesloten toestand
brengen van het schakelelement;
- (b) middelen voor het in de althans tijdelijk gesloten toestand
van het schakelelement meten van een door de belasting opgenomen
verbruiksstroom;
- 25 (c) middelen voor het toetsen van de meting aan een criterium;
- (d) middelen voor het brengen of houden van het schakelelement
in de geopende toestand indien de meting niet aan het criterium
voldoet; en
- (e) middelen het brengen of houden van het schakelelement in de
30 gesloten toestand indien de meting aan het criterium voldoet.
2. Schakeleenheid volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de
onder (c) genoemde middelen middelen omvatten voor het vergelijken
van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde,
35 en
- de onder (e) genoemde middelen middelen omvatten voor het sluiten of
in de gesloten toestand houden van het schakelelement indien de

gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde.

3. Schakeleenheid volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de
5 onder (c) genoemde middelen middelen omvatten voor het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde, en
de onder (d) genoemde middelen middelen omvatten voor het in geopende toestand brengen van het schakelelement indien de gemeten waarde van
10 de verbruiksstroom lager is dan de drempelwaarde.

4. Schakeleenheid volgens conclusie 2 of 3, **met het kenmerk**, dat de drempelwaarde een waarde van een nullastverbruiksstroom omvat.

15 5. Schakeleenheid volgens conclusie 4, **met het kenmerk**, dat de besturingsmiddelen verder omvatten:

middelen voor het middels de stroommeetmiddelen meten van een verbruiksstroom bij een in een nullasttoestand gebrachte belasting, en middelen voor het als nullastverbruiksstroom opslaan van de
20 gemeten waarde van de verbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is.

6. Schakeleenheid volgens conclusie 5, **met het kenmerk**, dat de besturingsmiddelen middelen voor het optellen van een margewaarde bij
25 de waarde van de nullastverbruiksstroom omvatten.

7. Schakeleenheid volgens een van de conclusies 1 - 6, **met het kenmerk**, dat de schakeleenheid spanningsmeetmiddelen omvat voor het meten van een op de lichtnetpoort aangelegde lichtnetspanning, dat
30 het schakelelement een zelfdovende halfgeleiderschakelaar omvat en dat de besturingsmiddelen stuurpulsgeneratiemiddelen omvatten voor het in afhankelijkheid van een door de spanningsmeetmiddelen gemeten momentane waarde van de lichtnetspanning genereren van een stuurpuls voor de zelfdovende halfgeleiderschakelaar.

35

8. Schakeleenheid volgens conclusie 7, **met het kenmerk**, dat de stuurpulsgeneratiemiddelen voorts ingericht zijn voor het genereren van een repeterende pulstrein waarvan een herhalingsfrequentie

overeenkomt met een tweevoud van een herhalingsfrequentie van de lichtnetspanning, voor het in gesloten toestand houden van de zelfdovende halfgeleiderschakelaar.

- 5 9. Schakeleenheid volgens conclusie 8, **met het kenmerk**, dat de stuurpulsgeneratiemiddelen voorts ingericht zijn voor het verkorten van een pulsduur van de stuurpulsen na verloop van een inschakeltijd vanaf het in gesloten toestand komen van het schakelelement.
- 10 10. Schakeleenheid volgens een van de conclusies 7 - 9, **met het kenmerk**, dat de stuurpulsgeneratiemiddelen ingericht zijn voor het in geopende toestand van het schakelelement kort voor een nuldoorgang van de lichtnetspanning genereren van een stuurpuls, voor het gedurende een meettijd in gesloten toestand brengen van het
15 schakelelement.
11. Schakeleenheid volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de besturingsmiddelen een eerste en een tweede voedingsspanningsaansluiting omvatten voor het daartussen verschaffen
20 van een voedingsspanning aan de besturingsmiddelen, waarbij de eerste voedingsspanningsaansluiting met een met de lichtnetpoort verbonden aansluiting van het schakelelement en de tweede voedingsspanningsaansluiting met een met de belastingspoort verbonden aansluiting van het schakelelement verbonden is.
25
12. Schakeleenheid volgens conclusie 11, **met het kenmerk**, dat het schakelelement een spanningsvalelement omvat voor het in bedrijf in gesloten toestand van het schakelelement over het schakelelement veroorzaken van een spanningsval.
30
13. Schakeleenheid volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de schakeleenheid een stekkereenheid omvat voor het elektrisch verbinden van de lichtnetpoort met een lichtnetstopcontacteenheid, en een contrastekker voor het elektrisch
35 verbinden van de belastingspoort met een stekker die met de belasting verbonden is.

14. Schakeleenheid volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de schakeleenheid in de belasting ondergebracht is.

15. Schakeleenheid volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de schakeleenheid een communicatiepoort omvat voor het overbrengen van gegevens van of naar de besturingsmiddelen.

16. Schakeleenheid volgens conclusie 15, **met het kenmerk**, dat de communicatiepoort een draadloze verbinding omvat.

10

17. Schakeleenheid volgens conclusie 15 of 16, **met het kenmerk**, dat de communicatiepoort een aansluiting voor het verbinden van de schakeleenheid met een gegevensverwerkend systeem omvat.

15 18. Elektrisch apparaat omvattende een schakeleenheid volgens een van de conclusies 1 - 17.

19. Werkwijze voor het schakelen van een verbinding tussen een belasting en een lichtnet, waarbij de belasting via een schakelelement met het lichtnet verbonden is voor het in een gesloten toestand van het schakelelement tot stand brengen van een elektrische verbinding tussen de belasting en het lichtnet en in een geopende toestand daarvan in hoofdzaak onderbreken van genoemde elektrische verbinding, gekenmerkt door de stappen van:

25 (a) het althans tijdelijk in de gesloten toestand brengen van het schakelelement;

(b) het in de althans tijdelijk gesloten toestand van het schakelelement meten van een door de belasting opgenomen verbruiksstroom;

30 (c) het toetsen van de meting aan een criterium;

(d) het brengen of houden van het schakelelement in de geopende toestand indien de meting niet aan het criterium voldoet; en

(e) het brengen of houden van het schakelelement in de gesloten toestand indien de meting aan het criterium voldoet.

35

20. Werkwijze volgens conclusie 19, **met het kenmerk**, dat, indien het schakelelement zich in de geopende toestand bevindt,

stap (c) de stap omvat van

het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde; en

stap (e) de stap omvat van

- 5 het sluiten of in de gesloten toestand houden van het schakelelement indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde.

- 10 21. Werkwijze volgen conclusie 20, gekenmerkt door het herhalen van de stappen (a), (b), (c) en (d) indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom kleiner is dan de drempelwaarde.

- 15 22. Werkwijze volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat, indien het schakelelement zich in de gesloten toestand bevindt, stap (c) de stap omvat van
het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een drempelwaarde; en
stap (d) de stap omvat van
het in geopende toestand brengen van het schakelelement indien de
20 gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de drempelwaarde.

- 25 23. Werkwijze volgens conclusie 22, gekenmerkt door het herhalen van de stappen (b), (c) en (e) indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom een of meer van een tevoren bepaald aantal herhalingen groter is dan of gelijk is aan de drempelwaarde, waarbij het schakelelement in geopende toestand gebracht wordt indien de gemeten waarde van de verbruiksstroom het tevoren bepaald aantal herhalingen lager is dan de drempelwaarde.

- 30 24. Werkwijze volgens een van de conclusies 20 - 23, met het kenmerk, dat de drempelwaarde een waarde van een nullastverbruiksstroom omvat.

- 35 25. Werkwijze volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de werkwijze de initiële stappen omvat van:
(f) het brengen van de belasting in een nullasttoestand;
(g) het brengen van het schakelelement in de gesloten toestand;
(h) het meten van de verbruiksstroom;

(i) het als nullastverbruiksstroom opslaan van de gemeten waarde van de verbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is.

- 5 26. Werkwijze volgens conclusie 25, met het kenmerk, dat de stap (i) voorts de stap omvat van:

het optellen van een margewaarde bij de waarde van de nullastverbruiksstroom.

- 10 27. Werkwijze volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de werkwijze voorts de stappen omvat van:

het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met de waarde van de nullastverbruiksstroom;

- 15 het als nullastverbruiksstroom opslaan van de gemeten waarde van de verbruiksstroom in een geheugen dat voor de schakeleenheid toegankelijk is, wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom lager is dan de nullastverbruiksstroom.

- 20 28. Werkwijze volgens een van de conclusies 19 - 27, met het kenmerk, dat de werkwijze voorts de stappen omvat van:

het vergelijken van de gemeten waarde van de verbruiksstroom met een maximumwaarde; en

het openen van het schakelelement wanneer de gemeten waarde van de verbruiksstroom groter is dan de maximumwaarde.

- 25 29. Werkwijze volgens een van de conclusies 20 - 29, met het kenmerk, dat de stap (b) met een herhalingsperiode plaatsvindt die een geheel veelvoud is van een herhalingsperiode van de lichtnetspanning.

- 30 30. Werkwijze volgens een van de conclusies 20 - 30, met het kenmerk, dat de stappen (a) en (b) de stappen omvat van:

het herhaaldelijk of continu meten van een momentane waarde van de lichtnetspanning;

- 35 het tussen twee opeenvolgende nuldoorgangen van de lichtnetspanning sluiten van het schakelelement;

het meten van de verbruiksstroom; en

het openen van het schakelelement.

31. Gebruik van de schakeleenheid volgens een van de conclusies 1 - 17 voor het voeden van een batterijlaadapparaat.
- 5 32. Gebruik van de schakeleenheid volgens een van de conclusies 1 - 17 voor het op ten minste een tevoren bepaald tijdstip verschaffen van een voedingsspanning aan, respectievelijk onderbreken van een voedingsspanning voor een belasting.
- 10 33. Gebruik van de schakeleenheid volgens een van de conclusies 1 - 17 voor het in respons op een extern signaal verschaffen van een voedingsspanning aan, respectievelijk onderbreken van een voedingsspanning voor een belasting.

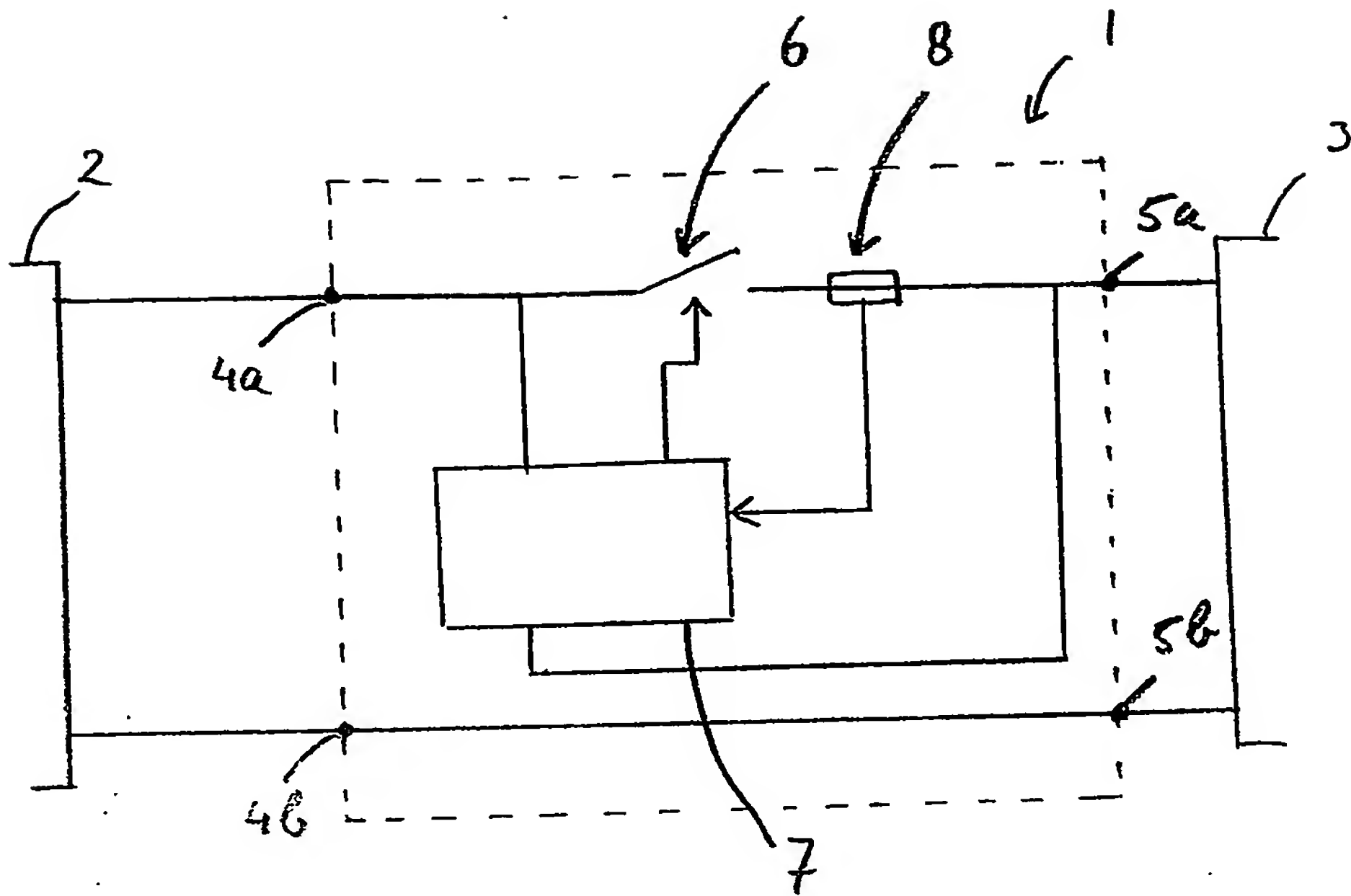


Fig. 1

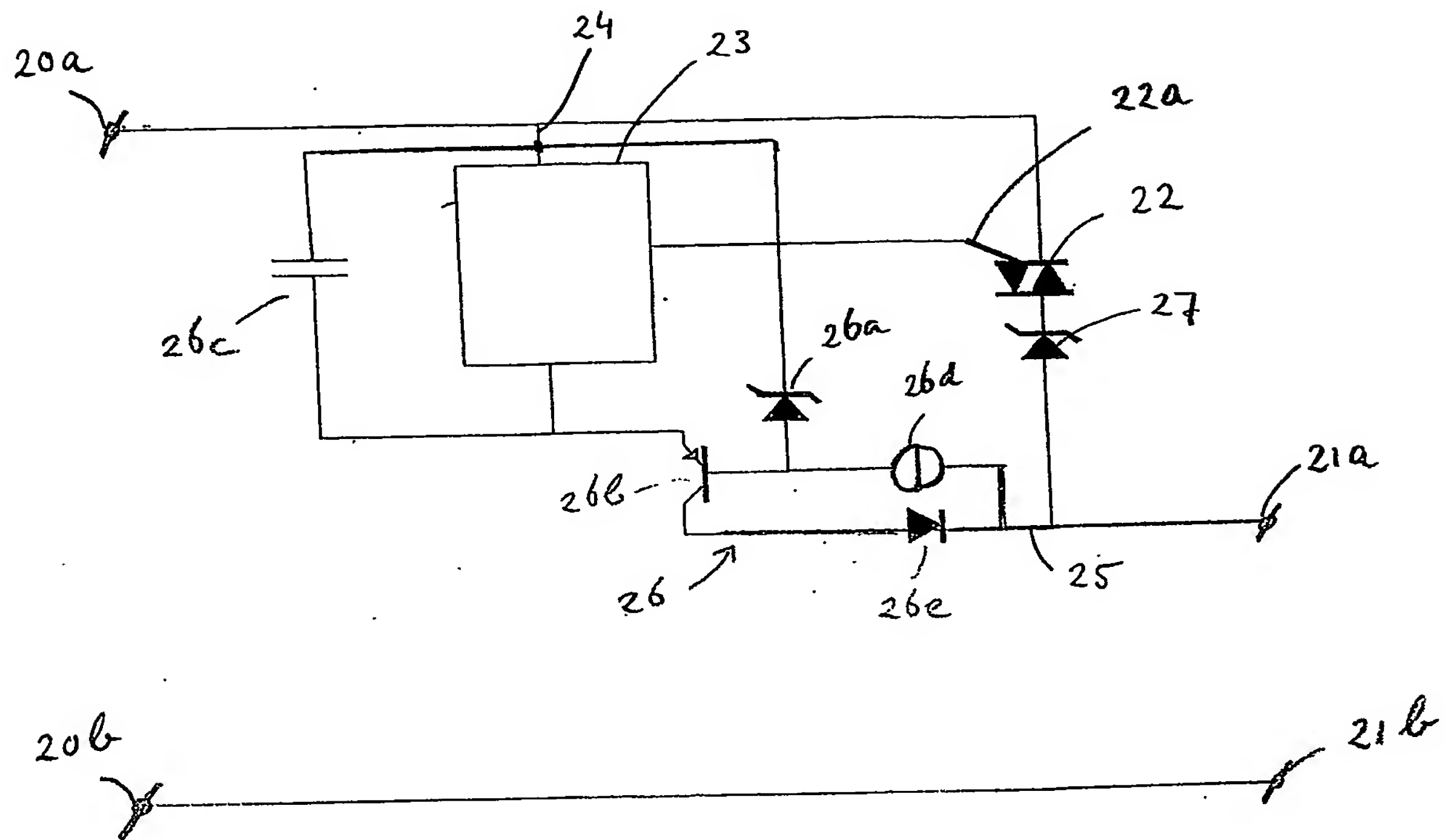


Fig. 2

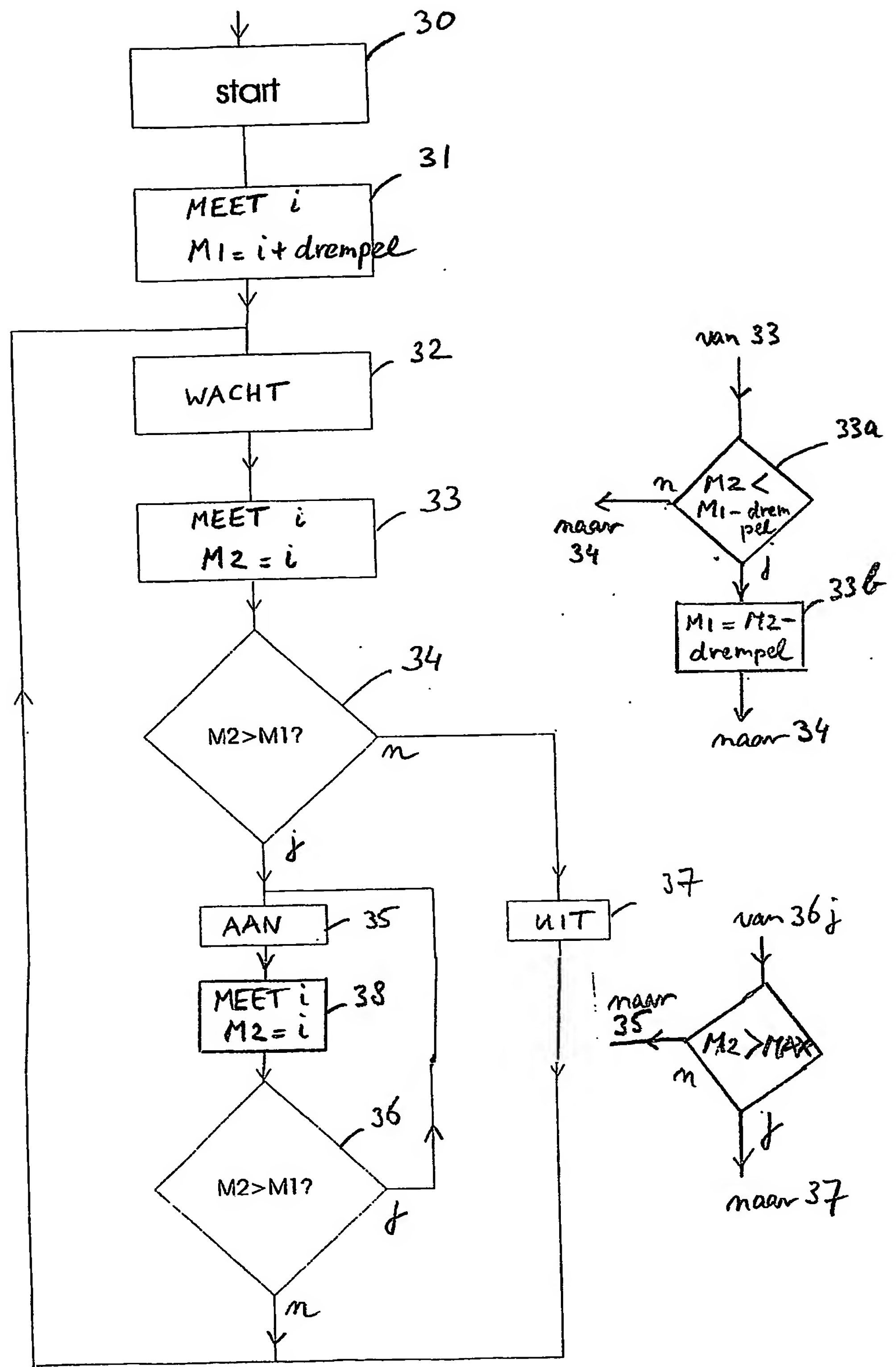


Fig. 3

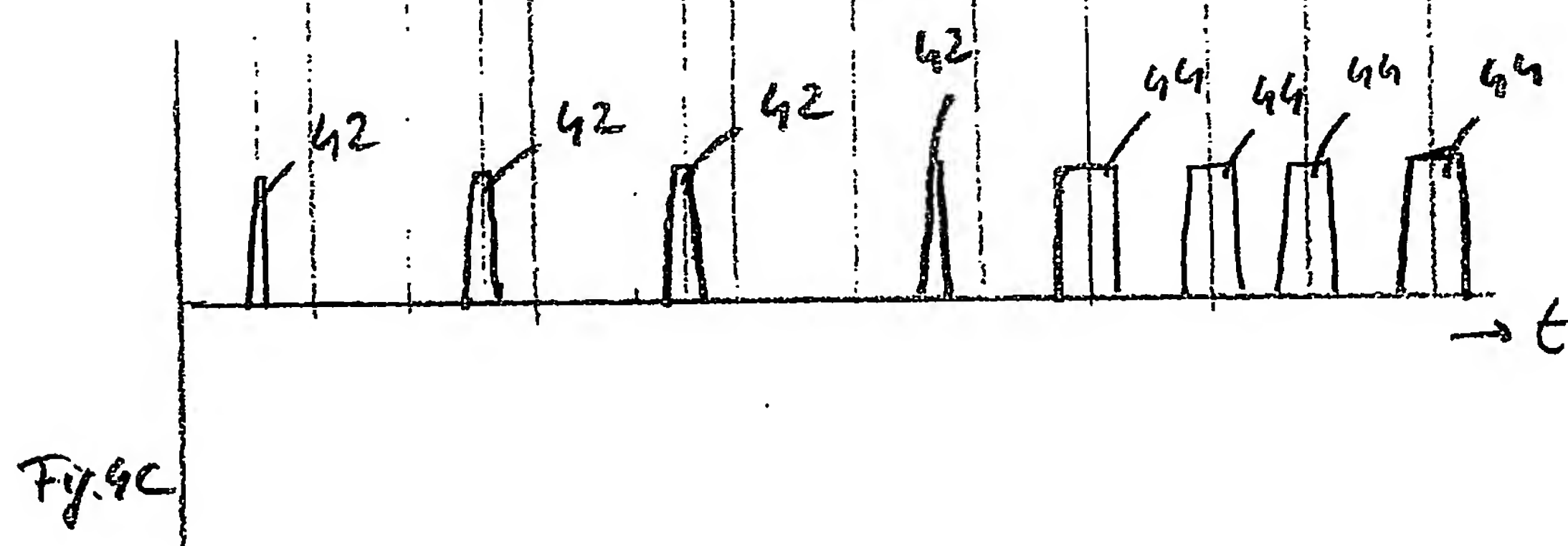
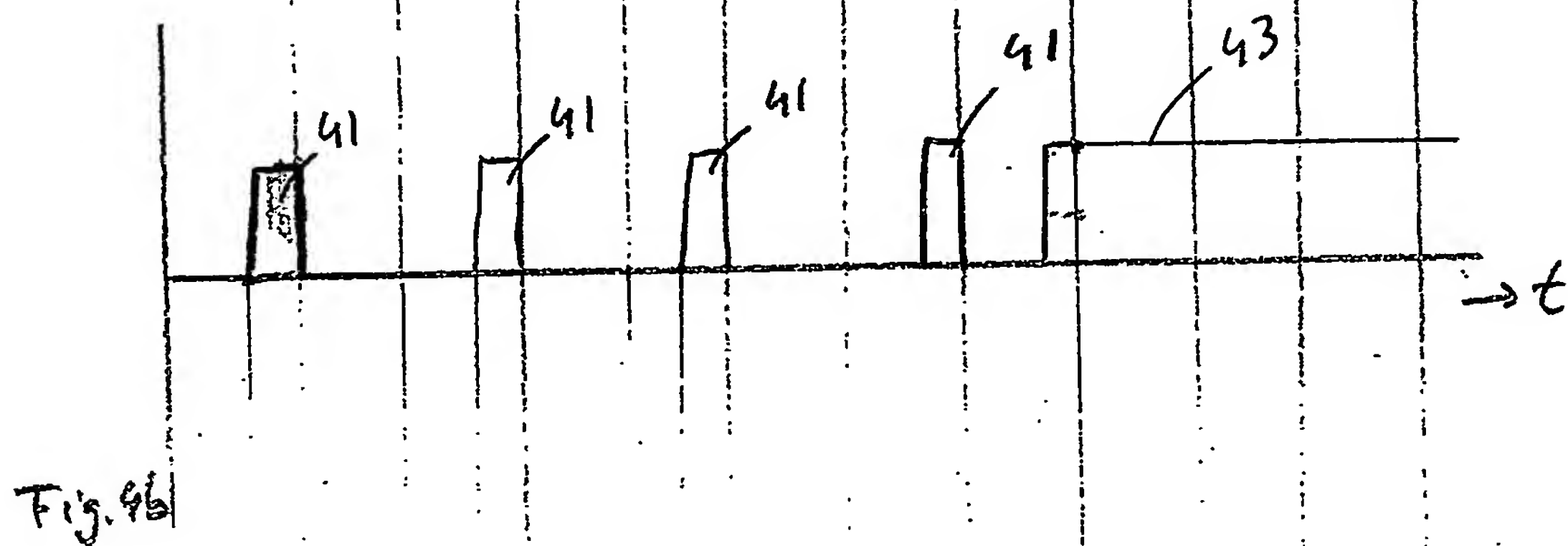
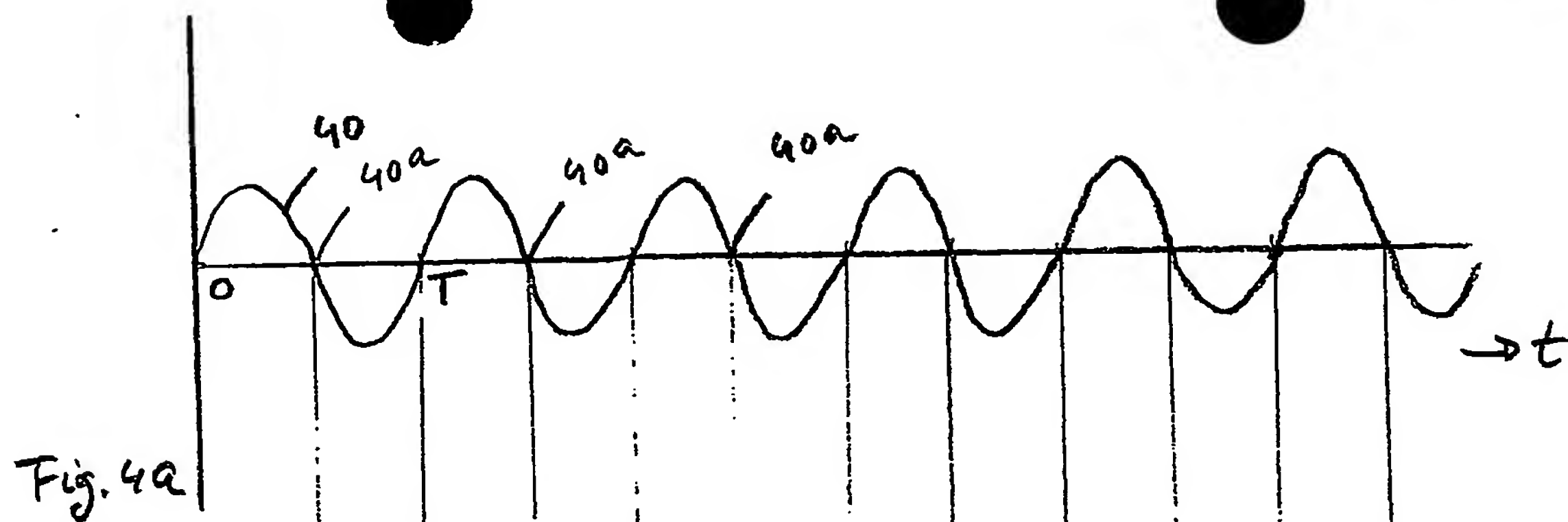


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.